

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



12

Gebrauchsmuster

U1

(11) Rollennummer 295 03 807.1

(51) Hauptklasse G02B 6/36

Nebenklasse(n) G02B 6/32 G02B 6/42

(22) Anmeldetag 06.03.95

(47) Eintragungstag 20.04.95

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 01.06.95

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Vorrichtung zum Ankoppeln eines
Lichtwellenleiter-Steckerstifts an ein optisches
Element

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers
Diamond S.A., Losone, Locarno, CH

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Reinhard und Kollegen, 80801 München

08.03.95

- 1 -

PD1049de/27.02.95

Vorrichtung zum Ankoppeln eines Lichtwellenleiter-Steckerstifts an ein optisches Element

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ankoppeln eines Lichtwellenleiter-Steckerstifts an ein optisches Element gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Derartige Kopplungsteile bilden in der optischen Uebertragungstechnik die Schnittstelle zwischen den elektronischen und den optischen Bauteilen. Gattungsmässig vergleichbare Kopplungsvorrichtungen sind beispielsweise durch die WO 93/13443 oder durch die WO 94/18586 bekannt geworden.

Ein Problem bei derartigen Vorrichtungen ist die rasche und präzise Montage, da eine optimale Lichtübertragung in den Lichtwellenleiter nur dann gewährleistet ist, wenn der Brennpunkt der Linse genau an der richtigen Stelle liegt. Die Qualität der Lichtübertragung in den Steckerstift muss ausserdem auch nach vielen Steckvorgängen reproduzierbar sein.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die schnell und exakt montiert werden kann und die eine hohe Reproduzierbarkeit der erreichten Dämpfungswerte aufweist. Schliesslich soll der Kopplungsvorgang vereinfacht und die Sicherheit der Steckverbindung verbessert werden. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einer Vorrichtung gelöst, welche die Merkmale im Anspruch 1 aufweist.

Das flanschartig ausgebildete Distanzelement ist mit seinem Schaft unmittelbar in der Aufnahmhülse zentriert, wobei der Schaft praktisch selber die Funktion eines Steckerstifts ausübt. Die Haltevorrichtung mit dem optischen Element liegt nicht unmittelbar am Distanzelement an, sondern nur mittelbar über das Justierelement, das an der eigens dafür vorgesehenen Justierfläche befestigt werden kann. Diese Bauweise hat den Vorteil, dass die rein optischen Bauteile bezogen auf den

295008 07

08.03.95

- 2 -

PD1049de/27.02.95

Steckerstift in ihrer Relativlage festgelegt sind und dass eine Justierung des Strahlenverlaufs ausschliesslich am optischen Element zum Senden oder Empfangen von Licht erfolgt. Das Justierelement erlaubt dabei eine Justierung in allen drei Raumachsen.

Eine besonders hohe Reproduktion der Uebertragungswerte kann erreicht werden, wenn an der Stirnseite des Schaftes ein Anslageelement aus einem härteren Material als das Distanzelement angeordnet ist. Dieses Anslageelement kann ein Lochstein aus Rubin oder Saphir sein. Aber auch ein anderes hartes Material wie Hartmetall oder Diamant wäre denkbar. Das Anslageelement verhindert, dass die Stirnseite des Steckerstifts mit der Zeit Einkerbungen verursachen kann, welche die Eindringtiefe des Steckerstifts verändern könnten.

Weitere Vorteile bei der Montage lassen sich erzielen, wenn die Linse eine Kugellinse ist und wenn das Distanzelement eine zentrische Bohrung aufweist, deren Durchmesser kleiner ist, als der Durchmesser der Kugellinse und wenn die Kugellinse in einer trichterförmigen Erweiterung der Bohrung fixiert ist. Die Kugellinse kann in jeder beliebigen Relativlage in die trichterförmige Erweiterung eingelegt werden und liegt dort derart an, dass die Mittelachse der Bohrung exakt durch das Zentrum der Kugel verläuft. Die Fixierung der Kugel kann dabei vorteilhaft durch eine plastische Materialdeformation erfolgen, indem rund um die Kugel Materialprägungen vorgenommen werden.

Der Durchmesser der zentrischen Bohrung ist grösser als die Bohrung im Lochstein. Die Bohrung erhält dadurch eine Art Labyrinthwirkung, weil sich Staub und Schmutzpartikel, welche durch den Lochstein eindringen, an der Wand der zentrischen Bohrung absetzen, bevor sie die Linse erreichen können.

Beim Justierelement kann es sich um eine Hülse handeln, in

295038 07

06.03.95

PD1049de/27.02.95

welche die Haltevorrichtung zum Festlegen der axialen Distanz zur Linse eingeschoben ist, wobei die Hülse auf der im rechten Winkel zur optischen Achse verlaufenden Justierfläche aufliegt. Je nach Eindringtiefe der Haltevorrichtung in der Hülse kann die Distanz zur Linse in axialer Richtung verändert werden. Die Relativlage bezüglich der beiden anderen Raumachsen wird durch Verschieben der Hülse auf der Justierfläche festgelegt. Für den Justiervorgang kann beispielsweise ein Mikromanipulator verwendet werden. Ist die richtige Lage einmal festgelegt, kann die Hülse an einem Ende mit der Haltevorrichtung und am anderen Ende mit der Justierfläche verschweisst oder verklebt werden.

Die Aufnahmehülse kann in einem Befestigungsflansch gehalten sein, der ein Buchsengehäuse für die Aufnahme eines optischen Steckers trägt. Der Befestigungsflansch ermöglicht eine einfache Montage der Vorrichtung an einer Gehäusewand oder auf einer Leiterplatte und das Buchsengehäuse schützt die Aufnahmehülse bzw. einen eingeschobenen Stecker. Um einen eingesteckten Stecker in seiner Lage festzuhalten, kann das Buchsengehäuse eine Sperrklinke zum Verriegeln des Steckers aufweisen.

Bei Senderdioden, welche ein für die Netzhaut der Augen gefährliches Licht ausstrahlen, kann die Sicherheit der Steckverbindung erhöht werden, wenn im Buchsengehäuse in Einsteckrichtung vor der Oeffnung der Aufnahmehülse eine Blendenklappe angeordnet ist, welche die Oeffnung verdeckt und welche beim Einstecken eines optischen Steckers weg-schwenkbar ist. Die Blendenklappe kann dabei mittels einer im Buchsengehäuse verankerten Blattfeder in eine die Oeffnung verdeckende Schliessposition vorgespannt sein. Auf diese Weise kann kein Licht aus der Vorrichtung austreten, wenn kein Stecker in das Buchsengehäuse eingesteckt ist.

Eine besonders vorteilhafte Montage der Vorrichtung auf einer

295038 07

08.03.95

- 4 -

PD1049de/27.02.95

Leiterplatte oder dergleichen ergibt sich, wenn sie an einem Montagebügel befestigt ist, der Steckfüsse aufweist. Diese Steckfüsse können beispielsweise in entsprechende Schlitze auf einer Leiterplatte eingesteckt und auf der Rückseite umgebogen oder verklebt werden.

Weitere Einzelmerkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und aus den Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt durch eine Kopplungsvorrichtung und einen dazugehörigen Stecker,

Figur 2 die perspektivische Darstellung einer Montagemöglichkeit für die Vorrichtung gemäss Figur 1 auf einer Leiterplatte,

Figur 3 einen Querschnitt durch die Kopplungsvorrichtung in vergrössertem Massstab,

Figur 4 ein Detail aus der Vorrichtung gemäss Figur 3 und

Figur 5 eine Darstellung der Vorrichtung gemäss Figur 3 in Pfeilrichtung A.

Figur 1 zeigt einen erfindungsgemässen Koppler 1, dessen Details anhand von Figur 3 noch genauer dargestellt und beschrieben sind. Der Koppler dient dazu, ein optisches Element 5 zum Senden von Licht mit dem Steckerstift 3 eines optischen Steckers 2 zu verbinden. Das optische Element wird nachstehend der Einfachheit nur noch Diode genannt. Die Diode ist in einer Haltevorrichtung 4 fixiert und auf einem Distanzelement 8 befestigt. Das Distanzelement trägt eine Kugellinse 7 und dringt mit einem Schaft 9 teilweise in eine Aufnahmehülse 6 ein, welche auch den Steckerstift 3 aufnimmt.

295008 07

06.03.95

- 5 -

PDI049de/27.02.95

Der optische Stecker 2 hat ein Steckergehäuse 30, in dem der Steckerstift 3 axial federnd gelagert ist. In das Steckergehäuse integriert ist eine Sperrleiste 28, an welcher der Stecker im Buchsengehäuse 19 des Kopplers 1 arretiert werden kann. Zu diesem Zweck verfügt das Buchsengehäuse über eine federnde Sperrklinke 20, welche hinter der Sperrleiste 28 des Steckers einrastet, sobald der Stecker ganz eingesteckt ist. Zum Lösen der Verriegelung dient ein Entriegelungshebel 29, mit dessen Hilfe die Sperrklinke angehoben werden kann.

Die Stirnseite des Steckers ist mit einer Schutzkappe 31 verschlossen. Diese ist gelenkig und verschiebbar an einer Lagerstelle 32 gelagert. Beim Einschieben des Steckers in das Buchsengehäuse 19 wirkt die Schutzklappe über seitliche Führungsnocken mit einer Steuerkulisse 33 zusammen, wobei die Schutzklappe im Verlaufe des Einsteckvorgangs aufgeschwenkt und zurückgezogen wird. Weitere Einzelheiten dieses Steckertyps sind in der EP-A 570 652 beschrieben.

Beim Einstecken des Steckers 2 in das Buchsengehäuse 19 wird eine schwenkbar gelagerte Blendenklappe 21 weggeklappt, bevor der Steckerstift 3 in die Aufnahmhülse 6 eindringt. Die Blendenklappe verhindert, dass beispielsweise für das menschliche Auge schädliches Laserlicht aus dem Buchsengehäuse 19 austreten kann.

Aus Figur 2 ist ersichtlich, wie der Koppler 1 gemäss Figur 1 auf einer Leiterplatte 36 oder dergleichen montiert werden kann. Zu diesem Zweck ist ein Montagebügel 25 mit seitlichen Abwinkelungen vorgesehen, der mit einer u-förmigen Aussparung 27 versehen ist. Auf jeder Seite der Aussparung ist je eine Bohrung 40 angeordnet. Auf einer Seite des Montagebügels sind Steckfüsse 26 ausgebildet, welche in korrespondierende Schlitz 35 an der Leiterplatte gesteckt werden können, und zwar derart, dass die Steckfüsse 26 auf der Rückseite etwas herausragen. Zum Befestigen des Montagebügels werden die

295038 07

05.03.95

- 6 -

PD1049de/27.02.95

Steckfüsse auf der Rückseite umgebogen und/oder verklebt. Der Koppler 1 kann seitlich auf den Montagebügel aufgeschoben und an den Bohrungen 40 mit Hilfe von Schrauben 38 verschraubt werden.

Die Diode 5 mit der Haltevorrichtung 4 und dem Distanzelement 8 liegen dabei auf der einen Seite des Montagebügels 25 und das eigentliche Buchsengehäuse 19 auf der anderen Seite. Der Montagebügel 25 wird derart plaziert, dass die Anschlussdrähte oder Pins 34 der Diode 5 rechtwinklig abgebogen und auf Lötaugen 37 auf der Leiterplatte fixiert werden können.

Aus den Figuren 3 bis 5 sind weitere Einzelheiten der Koppungsvorrichtung ersichtlich. Anhand von Figur 4 wird zunächst der Aufbau des Distanzelements 8 erläutert. Das Distanzelement ist flanschartig ausgebildet und hat einen Schaft 9 und eine Scheibe 16 mit grösserem Durchmesser. Der Schaft 9 dringt passgenau in die Aufnahmhülse 6 ein und ist bis zum Anschlag in diese eingepresst. Im Zentrum des Distanzelementes verläuft eine Bohrung 13, deren Innendurchmesser kleiner ist als der Aussendurchmesser D der Kugellinse 7. Letztere hat beispielsweise einen Aussendurchmesser von zwei Millimeter. Die Kugellinse sitzt in einer trichterförmigen Erweiterung 14 der Bohrung 13. Die Fixierung der Kugellinse erfolgt über drei in einem Winkel von je 120° um die Kugel verteilte Prägungen 15, welche zu einer plastischen Materialdeformation führen. Am steckerseitigen Ende der Bohrung 13 ist ein Lochstein 12 beispielsweise aus Saphir eingepresst. Dieser dient als Anschlagselement für die Stirnseite des Steckerstifts.

An der Scheibe 16 ist eine kreisringförmige Justierfläche 10 angeordnet, welche im rechten Winkel zur optischen Achse bzw. zur Mittelachse des Distanzelements 8 verläuft. Gegen das Zentrum hin ist die Justierfläche durch einen ebenfalls kreisringförmigen Kragen 17 abgegrenzt.

295038 07

08.03.95

- 7 -

PD1049de/27.02.95

Die Befestigung der Haltevorrichtung 4 auf dem Distanzelement 8 erfolgt mit Hilfe eines Justierelements 11 (Figur 3). Die Haltevorrichtung 4 hat einen zylindrischen Aussenmantel, wobei die Diode 5 durch Krimpen des äusseren Randes 42 in der Haltevorrichtung fixiert ist. Das Justierelement 11 ist als ebenfalls zylindrische Hülse ausgebildet, in welche die Haltevorrichtung 4 passgenau eingeschoben werden kann. Durch mehr oder weniger tiefes Einschieben der Haltevorrichtung wird die z-Achse, also die Distanz zwischen der Diode 5 und der Kugellinse 7 eingestellt. Die Einstellung der x- und der y-Achse erfolgt durch Verschieben des Justierelements 11 auf der Justierfläche 10 bis zum Erreichen der optimalen Position. Sind die drei Raumachsen bestimmt, wird die Hülse mit je einer Verschweissung 41 und 41' an der Haltevorrichtung 4 bzw. am Distanzelement 8 verschweisst.

Das Distanzelement 8 und die Aufnahmhülse 6 sind in einem Befestigungsflansch 18 gehalten. Dieser hat in Pfeilrichtung A gesehen einen etwa rechteckigen Grundriss. Am Befestigungsflansch ist das Buchsengehäuse 19 angeordnet, das aus einem äusseren Gehäuseteil 23 und einem inneren Gehäuseteil 24 zusammengesetzt ist. Die ganze Anordnung wird von Schrauben 38 zusammengehalten, welche in eine Gewindeplatte 39 eingeschraubt sind.

Die Sperrklinke 20 ist einstückig mit dem inneren Gehäuseteil 24 ausgebildet. Das äussere Gehäuseteil 23 ist auf das innere Gehäuseteil aufgeschoben und mit einem Abschlussteil 43 fixiert, das auf das innere Gehäuseteil aufgeschnappt werden kann. Die Blendenklappe 21 ist gelenkig zwischen den beiden Gehäuseteilen 23 und 24 gehalten, wobei sie in ihrer Schräglage durch entsprechende Anschläge begrenzt wird. In dieser Schräglage wird in Einsteckrichtung gesehen die Oeffnung der Aufnahmhülse 6 vollständig verdeckt. In dieser Schliessposition wird die Blendenklappe durch eine Blattfeder 22 gehalten, welche federnd an der Klappe anliegt. Auf der entgegen-

295038 07

06.03.95

- 8 -

PD1049de/27.02.95

gesetzten Seite ist die Blattfeder abgewinkelt und zwischen den Gehäuseteilen 23 und 24 verankert. Auf diese Weise kann die Buchsenklappe 21 gegen die Federkraft der Blattfeder 22 nach unten umgeklappt werden. Das gesamte Buchsengehäuse 19 hat ebenfalls einen etwa rechteckigen Querschnitt.

Figur 5 zeigt eine Ansicht aus Pfeilrichtung A an Figur 3. sichtbar sind die Köpfe der Schrauben 38 und der Montagebügel 25 mit seinen Steckfüßen 26. Die Pins 34 sind so angeordnet, dass jeder einzelne der drei Pins parallel zu den Steckfüßen 26 umgebogen werden kann.

295038 07

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum Ankoppeln eines Lichtwellenleiter-Stekkerstifts (3) an ein optisches Element (5), mit einer Haltevorrichtung (4) für das optische Element (5), mit einer Aufnahmhülse (6) für den Lichtwellenleiter-Stekkerstift (3) und mit einer zwischen der Haltevorrichtung (4) und der Aufnahmhülse (6) angeordneten Linse (7), wobei die Linse in einem Distanzelement (8) gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzelement (8) flanschartig ausgebildet ist und einen in der Aufnahmhülse (6) zentrierten Schaft (9), sowie eine Justierfläche (10) aufweist, an der die Haltevorrichtung (4) mittels einem Justierelement (11) befestigt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Stirnseite des Schaftes (9) ein Anschlagselement (12) aus einem härteren Material als das Distanzelement (8) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlagselement (12) ein Lochstein aus Rubin oder Saphir ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Linse (7) eine Kugellinse ist und dass das Distanzelement (8) eine zentrische Bohrung (13) aufweist, deren Durchmesser kleiner ist als der Durchmesser der Kugellinse und dass die Kugellinse in einer trichterförmigen Erweiterung (14) der Bohrung fixiert ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Justierelement (11) eine Hülse ist, in welche die Haltevorrichtung (4) zum Festlegen der axialen Distanz zur Linse eingeschoben ist und dass

- die Hülse auf der im rechten Winkel zur optischen Achse verlaufenden Justierfläche (10) aufliegt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse an einem Ende mit der Haltevorrichtung (4) und am anderen Ende mit der Justierfläche (10) verschweisst oder verklebt ist.
 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmhülse (6) in einem Befestigungsflansch (18) gehalten ist, der ein Buchsengehäuse (19) für die Aufnahme eines optischen Steckers (2) trägt.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Buchsengehäuse (19) eine Sperrklinke (20) zum Verriegeln eines optischen Steckers (2) im Buchsengehäuse aufweist.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Buchsengehäuse (19) in Einsteckrichtung vor der Oeffnung der Aufnahmhülse (6) eine Blendenklappe (21) angeordnet ist, welche die Oeffnung verdeckt und welche beim Einstecken eines optischen Steckers (2) wegschwenkbar ist.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Blendenklappe (21) mittels einer im Buchsengehäuse verankerten Blattfeder (22) in eine die Oeffnung verdeckende Schliessposition vorgespannt ist.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Buchsengehäuse (19) aus zwei ineinandergeschobenen Gehäuseteilen (23, 24) besteht, dass die Blendenklappe (21) zwischen den Gehäuseteilen schwenkbar gelagert ist und dass die Blattfeder (22) an einem Ende

- 11 - 06.03.95

PD1049de/27.02.95

zwischen den Gehäuseteilen verankert ist und am anderen
Ende gleitend an der Buchsenklappe anliegt.

295038 07

08.03.95

Fig. 1

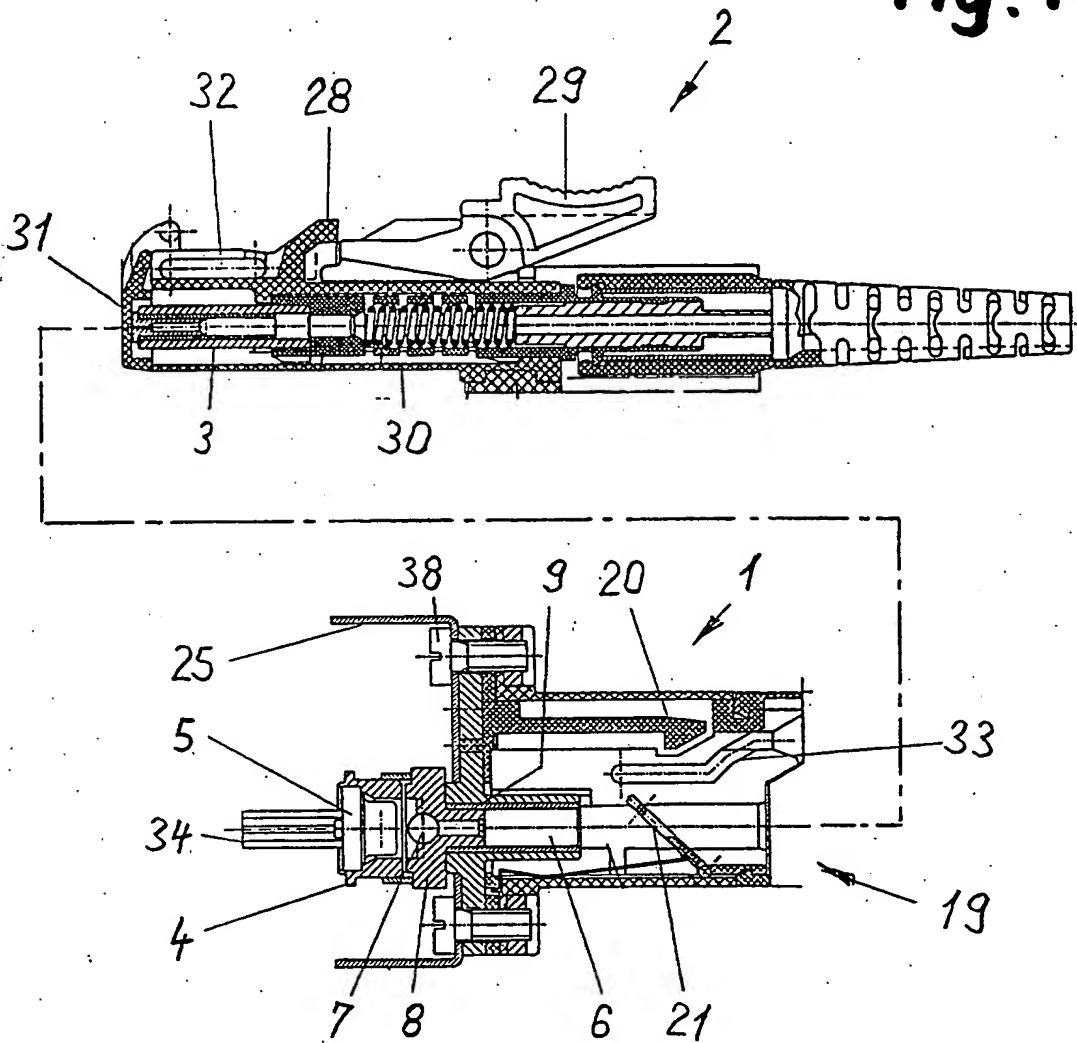
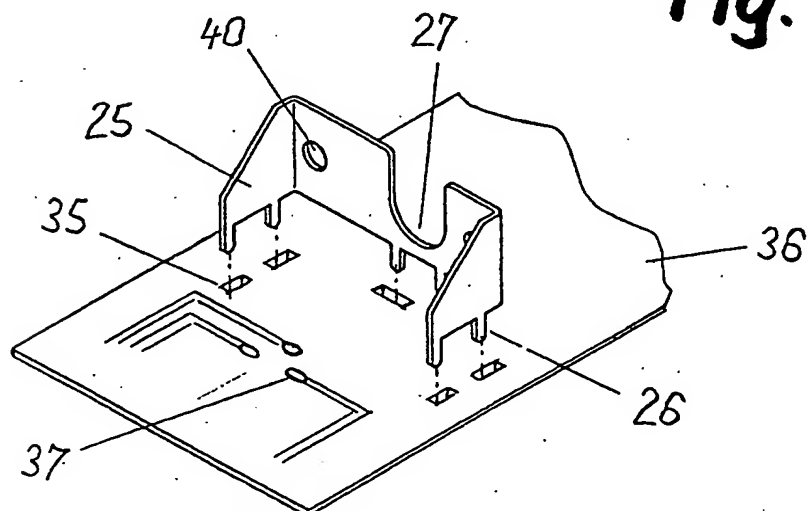


Fig. 2



295008 07

Fig. 3

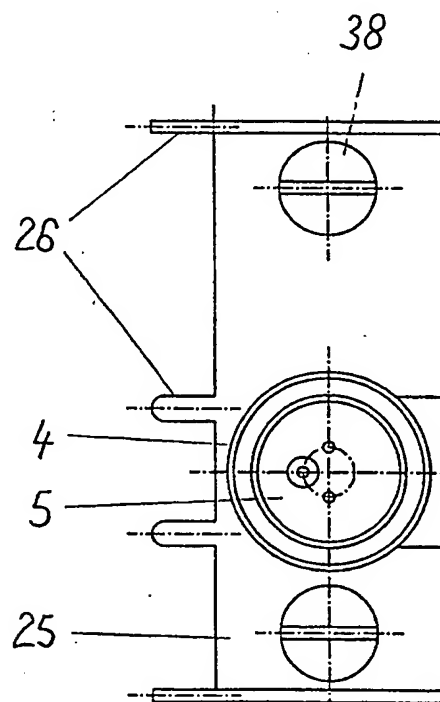


Fig. 4.

Fig. 5

295030 07